

Docket No.: 20513-00599-US
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Sebastien Joly et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: METHOD AND APPARATUS FOR HANDLING A TUBE GUIDE OF UPPER INTERVAL EQUIPMENT OF A NUCLEAR REACTOR

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
France	0215935	December 16, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 22-0185, under Order No. 20513-00599-US from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: December 15, 2003

Respectfully submitted,

By 

Morris Liss

Registration No.: 24,510

CONNOLLY BOVE LODGE & HUTZ LLP

1990 M Street, N.W., Suite 800

Washington, DC 20036-3425

(202) 331-7111

(202) 293-6229 (Fax)

Attorney for Applicant

THIS PAGE BLANK (USPTO)



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **27 OCT. 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI


N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 41 216/22

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

REMISE DES PIÈCES DATE 16 DEC 2002 LIEU 75 INPI-PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0215935 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 16 DEC. 2002		<input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE " CABINET LAVOIX 2, Place d'Estienne d'Orves 75441 PARIS CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier BFF 02/0503 <i>(facultatif)</i>			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____		N° _____ Date _____	
<i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé et dispositif de manutention d'un tube-guide des équipements internes supérieurs d'un réacteur nucléaire.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		FRAMATOME ANP Société par actions simplifiée 428764500 _____ Tour Framatome, 1 Place de la Coupole,	
Domicile ou siège Rue Code postal et ville Pays		92400 COURBEVOIE FRANCE Française	
Nationalité N° de téléphone <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		N° de télécopie <i>(facultatif)</i>	
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

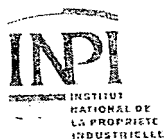
Remplir impérativement la 2^{ème} page

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2



REMISE DES PIÈCES	
DATE	16 DEC 2002
LIEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0215935
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

08 510 00 210002

6 MANDATAIRE (situation)		CABINET LAVOIX	
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société			
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		2 Place d'Estienne d'Orves	
Adresse		Rue	
		Code postal et ville	
		75441 PARIS CEDEX 09	
		Pays	
		FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		01 53 20 14 20	
N° de télécopie (facultatif)		01 48 74 54 56	
Adresse électronique (facultatif)		brevets@cabinet-lavoix.com	
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		C. JACOBSON n° 92.1119 	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de manutention d'un tube-guide des équipements internes supérieurs d'un réacteur nucléaire à eau sous pression.

Les réacteurs nucléaires à eau sous pression comportent, à l'intérieur d'une cuve, le cœur du réacteur nucléaire constitué par des assemblages de formes prismatiques disposés avec leur axe vertical et, au-dessus du cœur, des équipements internes supérieurs comportant en particulier un ensemble de tubes-guides verticaux permettant d'assurer le guidage de grappes de contrôle constituées par des faisceaux de crayons placés parallèlement les uns aux autres et renfermant un matériau absorbant les neutrons.

La régulation ou l'arrêt de la réaction nucléaire fournissant la production de chaleur qui est transmise au fluide caloporteur constitué par de l'eau sous pression sont réalisés par des grappes de contrôle qui sont introduits dans les tubes-guides d'un assemblage de combustible disposé à l'intérieur du réseau de crayons de combustible de l'assemblage, ces tubes-guides constituant également une partie de l'ossature de cet assemblage. Les grappes de contrôle sont déplacées dans le cœur du réacteur suivant sa direction verticale, de manière à réguler le réacteur nucléaire, en fonction de l'appauvrissement de l'uranium enrichi des pastilles contenues dans les crayons combustibles et des variations de la demande d'énergie du réseau. Le déplacement des grappes de contrôle suivant la direction axiale du tube-guide des assemblages de combustible est réalisé par des mécanismes de commande placés sur le couvercle de la cuve du réacteur contenant le cœur.

Les tubes-guides qui assurent le guidage des grappes de contrôle sont formés chacun par un tube supérieur et un tube inférieur qui sont reliés à la plaque support des tubes-guides (PSTG) par des moyens d'assemblage comportant des brides rapportées l'une sur l'autre et fixées par des vis. Le tube supérieur du tube-guide est destiné à se placer au-dessus du tube inférieur, au-dessus de la plaque support des tubes-guides.

Les tubes supérieur et inférieur du tube-guide sont équipés intérieurement de cartes de guidage solidaires de ces tubes et disposées de

manière espacée les unes des autres dans la direction axiale du tube-guide. Chacune des ces cartes de guidage comporte des ouvertures de guidage de la grappe de contrôle correspondant. Le tube inférieur comprend une bride en extrémité inférieure équipée de deux broches de centrage qui servent au positionnement du tube guide sur la plaque supérieure du cœur du réacteur nucléaire. Les vis qui passent au travers des brides des tubes supérieur et inférieur des tubes-guides servent à la fixation des tubes-guides dans les équipements internes supérieurs sur la plaque support de tubes-guides.

Pendant les arrêts du cœur du réacteur nucléaire, les tubes-guides sont parfois démontés, soit pour être remplacés par des tubes-guides neufs, soit pour les équiper de broches de centrage neuves.

Pour cela, les tubes-guides sont extraits des équipements internes supérieurs disposés dans le fond de la piscine du réacteur, sur un stand de stockage et d'intervention. Les opérateurs interviennent depuis une passerelle de travail située au-dessus de l'eau de la piscine et chaque tube-guide est équipé d'un outil de saisie et de manutention qui permet de solidariser les deux tubes de chaque tube-guide pour garantir son maintien mécanique pendant sa manutention après le démontage des vis de liaison de ces deux tubes.

A cet effet, l'outil de saisie et de manutention pénètre dans le tube guidé par le dessus et le traverse sur toute sa hauteur pour venir prendre appui sur sa face inférieure. Cet outil traverse, en particulier, le tube inférieur du tube guide qui comporte des plaques horizontales de guidage dans sa zone de guidage discontinue et un guidage continu en partie basse.

De ce fait, l'introduction de l'outil sur toute la hauteur du tube-guide augmente les risques d'accrochage de celui-ci avec les cartes de guidage. Ce risque implique alors d'effectuer, à l'issue des opérations de manutention et de remise en place des tubes-guides, un contrôle systématique de l'intérieur du tube-guide et de toutes les cartes horizontales de guidage ainsi que de la partie de guidage continu.

Par conséquent, outre le temps important nécessaire à l'introduction de l'outil de saisie et de manutention, il faut ajouter le temps nécessaire au contrôle. Ces opérations sont donc onéreuses et les éventuelles

détériorations peuvent conduire à un remplacement ou à une réparation des éléments endommagés.

De plus, compte tenu de la grande longueur de l'outil de saisie et de manutention, sa mise en œuvre n'est pas facile pour les opérateurs situés sur la passerelle de travail, aussi bien pour son assemblage des deux parties des tubes-guides que pour les opérations de manutention et d'introduction dans le tube guide.

L'invention a pour but de proposer un procédé en un dispositif de manutention d'un tube-guide des équipements internes supérieurs d'un réacteur nucléaire qui évite les inconvénients précédemment mentionnés.

L'invention a donc pour objet un procédé de manutention d'un tube-guide des équipements internes supérieurs d'un réacteur nucléaire, disposé sous eau dans une piscine, ledit tube guide comprenant deux tubes indépendants, respectivement supérieur et inférieur, à l'intérieur de chacun desquels sont fixés les cartes de guidage horizontales disposées de manière espacée les unes des autres dans la direction axiale du tube-guide et comportant un évidement central et des ouvertures de guidage d'une grappe de contrôle de la réactivité dans le cœur du réacteur, procédé dans lequel on introduit dans l'évidement central des cartes de guidage horizontales du tube supérieur un grappin muni à une première extrémité de deux bras opposés et déplaçables entre une position escamotée et une position déployée et à une seconde extrémité d'un organe de commande desdits bras, caractérisé en ce que :

- on place la première extrémité du grappin au-dessous de l'une des deux cartes de guidage supérieures du tube inférieur,
- on déploie les deux bras au moyen de l'organe de commande,
- on applique au moyen de cet organe de commande, d'une part, les deux bras au-dessous de ladite carte de guidage supérieure du tube inférieur et, d'autre part, la seconde extrémité du grappin sur l'extrémité supérieure du tube supérieur, et
- on soulève par le grappin simultanément les tubes inférieur et supérieur du tube-guide.

Selon une autre caractéristique de l'invention, on tourne le grappin autour de son axe longitudinal dans une position déterminée selon des repères ménagés sur l'extrémité supérieure du tube supérieur lorsque la première extrémité du grappin est placée au-dessous de la deuxième carte de guidage.

5 L'invention a aussi pour objet un dispositif de manutention d'un tube-guide des équipements internes supérieurs d'un réacteur nucléaire, disposé sous l'eau dans une piscine, ledit tube-guide comprenant deux tubes indépendants, respectivement supérieur et inférieur, à l'intérieur de chacun
10 desquels sont fixées des cartes de guidage horizontales disposées de manière espacée les unes des autres dans la direction axiale du tube-guide et comportant un évidement central et des ouvertures de guidage d'une grappe de contrôle de la réactivité dans le cœur du réacteur, ledit dispositif étant formé par un grappin comprenant un corps tubulaire muni à une extrémité de deux bras opposés et
15 déplaçables entre une position escamotée et une position déployée et à une seconde extrémité d'un organe de commande desdits bras, caractérisé en ce que le corps tubulaire du grappin présente une longueur supérieure à la distance séparant l'extrémité supérieure du tube supérieur et la première carte de guidage du tube inférieur et une longueur inférieure à la distance séparant ladite extrémité supérieure et la troisième carte de guidage dudit tube inférieur.

20 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le corps tubulaire comporte, au niveau de sa seconde extrémité, une pièce d'appui sur l'extrémité supérieure du tube supérieur, ladite pièce d'appui supportant ledit organe de commande,

- ledit organe de commande, dans un premier temps, le déplacement
25 des bras et, dans un deuxième temps le rapprochement de ces bras de la pièce d'appui,

- la pièce d'appui comporte, sur sa face en contact avec l'extrémité supérieure du tube supérieur, au moins une rondelle élastique,

- l'organe de commande comporte un ressort de limitation d'effort
30 et est relié aux bras par un système vis-écrou.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la Fig. 1 est une vue schématique en perspective éclatée de la cuve d'un réacteur nucléaire à eau sous pression,
- la Fig. 2 est une vue schématique en élévation des équipements internes supérieurs du réacteur nucléaire, en position sur un stand de stockage dans la piscine de ce réacteur, pendant une opération de contrôle,
- la Fig. 3 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un
10 tube-guide des équipements internes supérieurs,
- la Fig. 4 est une vue schématique en coupe transversale selon la ligne 4-4 de la Fig. 1,
- la Fig. 5 est une vue schématique en coupe transversale selon la ligne 5-5 de la Fig. 1,
- 15 - la Fig. 6 est une vue schématique en perspective et en coupe longitudinale d'un dispositif de manutention d'un tube-guide, conforme à l'invention,
- les Figs. 7A et 7B sont des vues schématiques en coupe longitudinales de la partie supérieure du tube-guide équipé du dispositif de
20 manutention, respectivement dans sa position d'introduction et dans sa position de saisie, selon une première configuration de saisie,
- les Figs. 8A et 8B sont des vues schématiques en coupe longitudinale de la partie supérieure du tube-guide équipé du dispositif de
25 manutention respectivement dans sa position d'introduction et dans sa position de saisie, selon une seconde configuration de saisie.

Sur la Fig. 1, on a représenté schématiquement la cuve d'un réacteur nucléaire à eau sous pression désignée par la référence générale 1.

De manière classique, à l'intérieur de la cuve 1 du réacteur nucléaire est disposé le cœur 2 constitué par des assemblages de combustible 3
30 de forme prismatique droite placés juxtaposés de telle sorte que l'axe longitudinal des assemblages de combustible soit vertical. Le cœur 2 du réacteur est disposé

à l'intérieur des équipements internes inférieurs du réacteur qui comportent en particulier le cloisonnement 4 du cœur.

Les équipements internes supérieurs 5 reposent sur la partie supérieure des assemblages du cœur par l'intermédiaire d'une plaque supérieure
5 du cœur 6.

Les équipements internes supérieurs 5 comportent une plaque supérieure 7 appelée plaque support des tubes-guides (PSTG) parallèle à la plaque supérieure de cœur 6 constituant la partie inférieure des équipements internes supérieurs qui est réalisée de manière à assurer la fixation des
10 équipements internes supérieurs à l'intérieur de la cuve dans laquelle est également suspendue une enveloppe renfermant le cloisonnement 4 et le cœur 2 du réacteur, à l'extrémité inférieure de laquelle est fixée une plaque inférieure de support des assemblages du cœur.

Lors d'un arrêt du réacteur pour réparation et rechargement, les
15 équipements internes supérieurs 5 sont extraits de la cuve 1 du réacteur et disposés sur le stand de stockage 10 (Fig. 2), ces équipements internes supérieurs 5 venant reposer par l'intermédiaire de la plaque support 7 des tubes-guides, sur les supports verticaux du stand 10 reposant eux-mêmes sur le fond 11 de la piscine 12. Cette piscine 12 du réacteur est remplie d'eau jusqu'à son
20 niveau supérieur et les différentes interventions sont le plus souvent réalisées à partir d'un pont- passerelle disposé au-dessus du niveau supérieur de cette piscine 12. Ainsi que montré sur les Figs. 1 à 3, les équipements internes supérieurs 5 comportent des tubes-guides désignés chacun par la référence générale 15 qui sont verticaux et permettent d'assurer le guidage de grappes de
25 contrôle de la réactivité dans le cœur du réacteur, formées chacune par des faisceaux des crayons placés parallèlement les uns aux autres et renfermant un matériau absorbant les neutrons.

Comme représenté sur les Figs. 2 et 3, chaque tube-guide 15 comporte, au-dessus de la plaque support 7 des tubes guides des équipements
30 internes supérieurs, un tube supérieur 16 de guidage à section circulaire et, entre la plaque support 7 des équipements internes supérieurs 5 et la plaque supérieure de cœur 6, un tube inférieur 17 de guidage à section sensiblement

carrée à angles arrondis. Chacun des tubes inférieurs 17 est placé dans l'alignement axial d'un tube supérieur 16 et ces deux tubes, respectivement 16 et 17, constituent un tube-guide 15 des équipements internes supérieurs 5 permettant le déplacement dans la direction verticale d'une grappe de contrôle de la réactivité dans le cœur du réacteur, reliée à une tige de suspension et de déplacement, dont le déplacement dans la direction verticale est assuré par un mécanisme 8 situé au-dessus du couvercle 1a de la cuve 1 (Fig. 1).

Entre la plaque support 7, les équipements internes supérieurs 5 et la plaque supérieure de cœur 6, sont placées, en plus des tubes inférieurs 17, des colonnes entretoises 9 assurant le maintien et l'écartement de la plaque supérieure de cœur 6 par rapport à la plaque support 7 des équipements internes supérieurs 5.

Ainsi que représenté à la Fig. 3, les tubes supérieur 16 et inférieur 17 de chaque tube-guide 15 sont reliés entre eux par des moyens d'assemblage désignés par la référence générale 20. De manière classique, ces moyens d'assemblage 20 comprennent une bride supérieure 21 solidaire du tube supérieur 16 et une bride inférieure 22 solidaire du tube inférieur 17 et qui sont rapportées l'une sur l'autre et assemblées par des vis 23.

Le tube supérieur 16 disposé au-dessus de la plaque support 7 renferme des éléments de guidage discontinus constitués par des cartes de guidage 24 horizontales à section circulaire, ainsi que montré à la Fig. 4. Ces cartes de guidage 24 sont disposées de manière espacée les unes des autres dans la direction axiale du tube-guide 15 et comportent chacune un évidement central 24a et des ouvertures 24b de direction radiale débouchant chacune par son extrémité interne dans ledit évidement central. Chacune des ouvertures de direction radiale comporte à son extrémité située vers l'extérieur une ouverture sensiblement circulaire de guidage du crayon absorbant d'une grappe de contrôle.

Le tube inférieur 17 du tube-guide 15 à section sensiblement carrée, placé entre la plaque support 7 des équipements internes 5 et la plaque supérieure de cœur 6, comporte une partie supérieure dans laquelle on assure un guidage discontinu de la grappe de contrôle, comme dans le tube supérieur

16, par l'intermédiaire de carte de guidage horizontales 25, telles que représentées à la Fig. 5.

Chaque carte de guidage horizontale 25 comporte un évidement central 25a et des ouvertures 25b de direction radiale débouchant à leur
5 extrémité interne dans l'évidement central 25a de ladite carte de guidage 25. Les ouvertures circulaires 25b assurent le guidage des crayons absorbants de manière identique aux ouvertures 24b des cartes de guidage 24. La partie inférieure du tube inférieur 17 du tube guide 15 constitue une zone de guidage continu dans laquelle sont fixés des éléments de guidage des crayons absorbant
10 de la grappe de contrôle, constitués par des fourreaux de guidage continu et par des tubes fendus, non représentés.

Ainsi que montré à la Fig. 3, le tube inférieur 17 du tube guide 15 comporte de haut en bas une première carte de guidage horizontale référencée 25A, une deuxième carte de guidage horizontale référencée 25B, une troisième
15 carte de guidage horizontale référencée 25C et ainsi de suite sur toute la hauteur de la première partie du tube inférieur 15. Dans la description qui suit, la carte de guidage 25A sera dénommée première carte de guidage supérieure 25A, la carte de guidage 25B sera dénommée deuxième carte de guidage supérieure 25B et la troisième carte de guidage 25C sera dénommée troisième carte de guidage
20 supérieure 25C.

De manière classique, la première carte de guidage supérieure 25A est positionnée dans un lamage ménagé sur la face supérieure de la bride
22 et cette carte de guidage 25A est fixée sur ladite bride 22 par des éléments de vissage, non représentés, constitués par exemple par des vis dont les têtes sont
25 noyées dans l'épaisseur de ladite carte de guidage 25A. La deuxième carte de guidage supérieure 25B est fixée sur le tube inférieur 17 par soudure.

Pour démonter un tube guide 15 des équipements internes supérieurs 5, les opérateurs, après avoir retiré les éléments de fixation 23 sur la plaque support 7 des tubes-guides 15, utilisent un dispositif de manutention
30 formé par un grappin désigné par la référence générale 30 et représenté à la Fig. 6.

Ce grappin 30 est formé par un corps tubulaire 31 muni, à une première extrémité, de deux bras 32 opposés et, à une seconde extrémité, d'un organe de commande 37 du déplacement des bras 32 entre une position escamotée et une position déployée, comme on le verra ultérieurement.

5 Dans l'exemple de réalisation représenté à la Fig. 6, l'organe de commande 37 est constitué par une tête à six pans creux 38 et est relié aux bras 32 par un système vis-écrou 39 de type connu. Chaque bras 32 comporte une extrémité 32a montée articulée à l'extrémité de la vis du système vis-écrou 39 et une extrémité 39b montée articulée sur une biellette 33 qui est elle-même
10 montée articulée à l'extrémité du corps tubulaire 31.

Ce corps tubulaire 31 est muni à son extrémité opposée aux bras 32, d'une pièce 40 destinée à prendre appui sur l'extrémité supérieure du tube supérieur 16 du tube-guide 15 à manutentionner et cette pièce 40 supporte l'organe de commande 37. La pièce 40 est également munie, sur sa face en
15 contact avec l'extrémité supérieure du tube supérieur 16, d'au moins une rondelle élastique 41. Enfin, l'organe de commande 37 est équipé d'un ressort 42 de limitation d'effort lors du serrage du système vis-écrou 39. D'une manière générale, le corps tubulaire 31 présente une longueur "l" (Fig. 6) supérieure à la distance "d1" séparant l'extrémité supérieure du tube supérieur 16 et la première
20 carte de guidage 25A du tube inférieur 17 (Fig. 3) et une longueur "l" inférieure à la distance "d2" séparant ladite première extrémité et la troisième carte de guidage 25C dudit tube inférieur 17 (Fig. 3).

Pour retirer le tube-guide 15, les opérateurs introduisent, par exemple au moyen d'une perche non représentée, le corps tubulaire 31 du
25 grappin 30 dans l'évidement central 24a de chaque carte de guidage horizontale 24 du tube supérieur 16, les bras 32 étant en position escamoté comme montré à la Fig. 7A. La rondelle élastique 41 de la pièce d'appui 40 vient reposer sur l'extrémité supérieure du tube supérieur 16.

Ensuite, les opérateurs utilisent un outil motorisé, non représenté,
30 comportant un élément de manœuvre qui vient se positionner dans la tête à six pans creux 38 pour entraîner en rotation le système vis-écrou 39. Dans un premier temps, la rotation du système vis-écrou 39 provoque le déplacement des

bras 32 dans la position déployée (Fig. 7B), puis dans un deuxième temps le rapprochement de ces bras 32 de la pièce d'appui 40.

De préférence et comme représenté sur les Figs. 7A et 7B, les bras 32 s'appliquent contre la première carte de guidage supérieure 25A du tube inférieur 17 dont toutes les parties sont rigides et qui est reliée au tube inférieur 17 par des éléments de vissage. Le serrage du grappin 30 sur l'extrémité supérieure du tube supérieur 16 et contre la carte de guidage supérieure 25A est limité par le ressort 42.

Selon une variante représentée sur les Figs. 8A et 8B, l'extrémité du corps tubulaire 31 portant les bras 32 est placée au-dessous de la seconde carte de guidage 25B du tube inférieur 17 (Fig. 8A). Lors de l'entraînement en rotation du système vis-écrou 32, les bras 32 se déplacent dans un premier temps en position déployée. Dans ce cas, l'opérateur, après avoir placé les bras 32 au-dessous de la carte de guidage 25B et déployé ces bras 32, tourne le grappin 30 autour de son axe longitudinal dans une position déterminée selon des repères ménagés sur l'extrémité supérieure du tube supérieur 16. Cette rotation a pour but d'amener les bras 32 au-dessous d'une zone rigide de ladite carte de guidage 25B. Dans un deuxième temps, ces bras 32 s'appliquent contre la deuxième carte de guidage supérieure 25B, ainsi que montré à la Fig. 8B.

Le grappin 30 permet donc de solidariser les tubes supérieur 16 et inférieur 17 pour garantir le maintien mécanique du tube-guide 15 lors de sa manutention. Le grappin 30 présente l'avantage d'être facile à manier sur le site par les opérateurs situés sur la passerelle de travail du stand ce qui rend les opérations moins pénibles pour ces derniers. Le temps de mise en place dans le tube-guide est plus court si bien que le temps d'intervention est réduit.

De plus, les risques d'accrochage à l'intérieur du tube-guide sont réduits et le contrôle de l'intérieur de ce tube-guide après l'intervention se limite au tube supérieur et au maximum aux deux premières cartes de guidage du tube inférieur, ce qui permet de réduire le temps du contrôle.

De préférence, la manutention du tube-guide est réalisée en appliquant les bras du grappin contre la première carte de guidage supérieure du tube inférieur, car les valeurs des efforts appliqués sur les vis de fixation de cette

carte de guidage sont connues. Par ailleurs, cette carte de guidage présente l'avantage d'être démontable ce qui permet d'envisager des possibilités de démontage pour effectuer une analyse et/ou un remplacement si les efforts soumis sont supérieurs aux efforts admissibles.

5

REVENDICATIONS

1. Procédé de manutention d'un tube-guide (15) des équipements internes supérieurs (5) d'un réacteur nucléaire, disposé sous eau dans une piscine, ledit tube-guide (15) comprenant deux tubes indépendants, respectivement supérieur (16) et inférieur (17), à l'intérieur de chacun desquels sont fixées des cartes de guidage horizontales (24, 25) disposées de manière espacée les unes des autres dans la direction axiale du tube-guide (15) et comportant un évidement central (24a, 25a) et des ouvertures de guidage (24b, 25b) d'une grappe de contrôle de la réactivité dans le cœur du réacteur, procédé dans lequel on introduit, dans l'évidement central (24a) des cartes de guidage horizontales (24) du tube supérieur (16), un grappin (30) muni à une première extrémité de deux bras (32) opposés et déplaçables entre une position escamotée et une position déployée et, à seconde extrémité, d'un organe de commande (37) desdits bras (32), caractérisé en ce que :
- on place la première extrémité du grappin (30) au-dessous de l'une des deux cartes de guidage supérieures (25A, 25B) du tube inférieur (17),
 - on déploie les bras (32) au moyen de l'organe de commande (37),
 - on applique au moyen dudit organe de commande (37), d'une part, les deux bras (32) au-dessous de ladite carte de guidage supérieure (25A, 25B) du tube inférieur (17) et, d'autre part, la seconde extrémité du grappin (30) sur l'extrémité supérieure du tube supérieur (16), et
 - on soulève par le grappin (30) simultanément les tubes supérieur (16) et inférieur (17) du tube-guide (15).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que on tourne le grappin (30) autour de son axe longitudinal dans une position déterminée selon des repères ménagés sur l'extrémité supérieure du tube supérieur (16) lorsque la première extrémité du grappin (30) est placée au-dessous de la deuxième carte de guidage supérieure (25B) du tube inférieur.
3. Dispositif de manutention d'un tube guide (15) des équipements internes supérieurs (5) d'un réacteur nucléaire, disposé sous eau dans une piscine, ledit tube-guide (15) comprenant deux tubes indépendant,

respectivement supérieur (16) et inférieur (17), à l'intérieur de chacun desquels sont fixées des cartes de guidage horizontales (24, 25) disposées de manière espacée les unes des autres dans la direction axiale du tube-guide (15) et comportant un évidement central (24a, 25a) et des ouvertures (24b, 25b) de guidage d'une grappe de contrôle de la réactivité dans le cœur du réacteur, ledit dispositif étant formé par un grappin (30) comprenant un corps tubulaire (31) muni, à une extrémité, de deux bras opposés (32) déplaçables en position escamotée et une position déployée et, à une seconde extrémité, d'un organe de commande (37) desdits bras, caractérisé en ce que le corps tubulaire (31) du grappin (30) présente une longueur supérieure à la distance séparant l'extrémité supérieure du tube supérieur (16) et la première carte de guidage (25A) du tube inférieur (17) et une longueur inférieure à la distance séparant ladite extrémité supérieure et la troisième carte de guidage (25C) dudit tube inférieur (17).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le corps tubulaire (31) comporte, au niveau de sa seconde extrémité, une pièce (40) d'appui sur l'extrémité supérieure du tube supérieur (17), ladite pièce (40) d'appui supportant ledit organe de commande (37).

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit organe (37) commande, dans un premier temps, le déploiement des bras (32) et, dans un deuxième temps, le rapprochement de ces bras (32) de la pièce d'appui (40).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la pièce d'appui (40) comporte, sur sa face en contact avec l'extrémité supérieure du tube supérieur (16), au moins une rondelle élastique (41).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que l'organe de commande (37) comporte un ressort (42) de limitation d'effort et est relié aux bras (32) par un système vis-écrou (39).

1/8

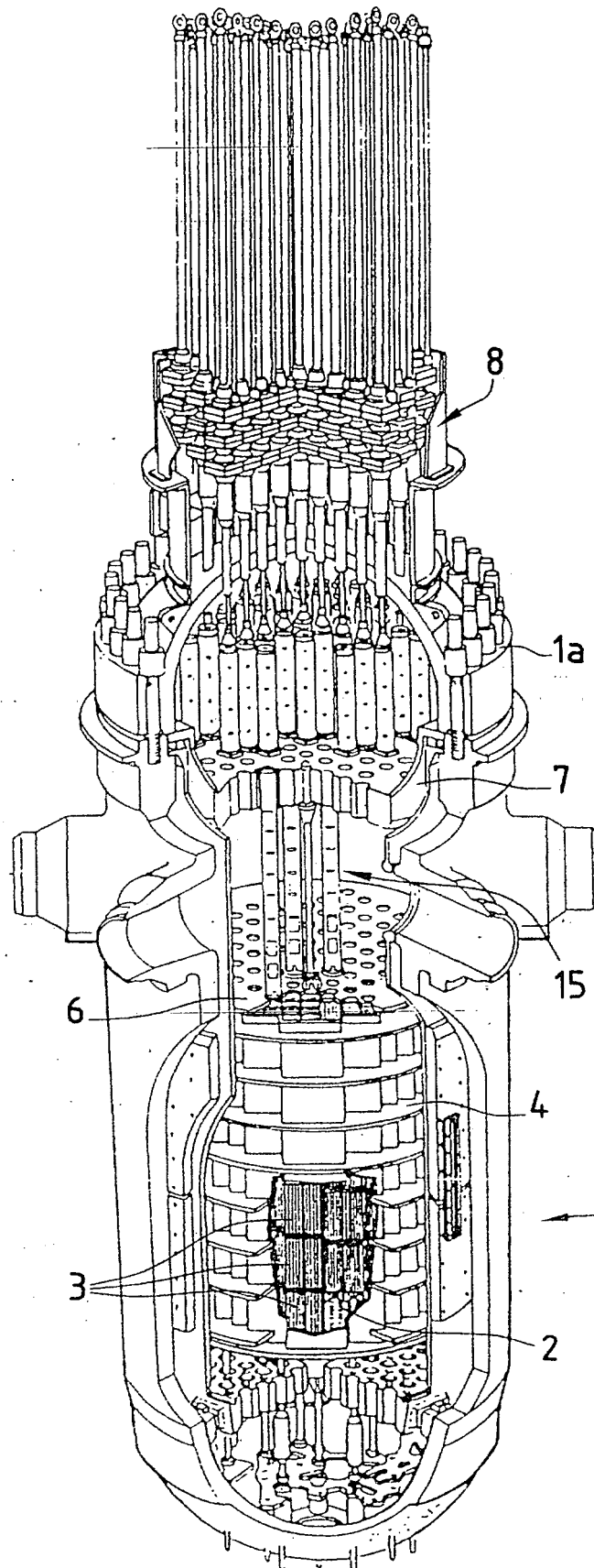


FIG.1

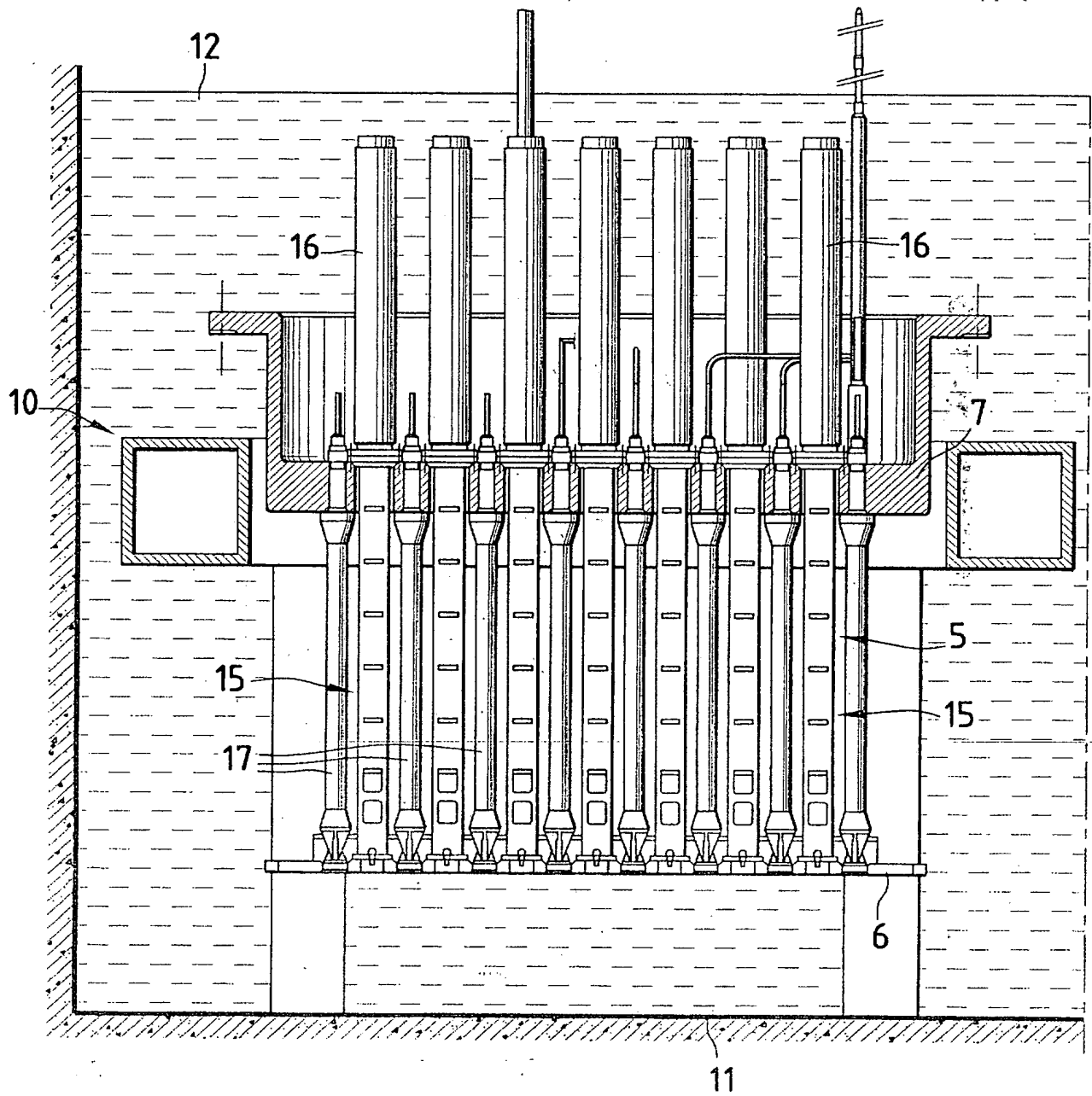
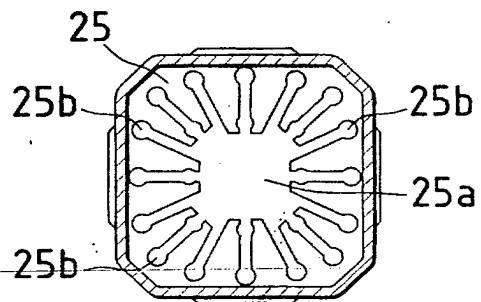
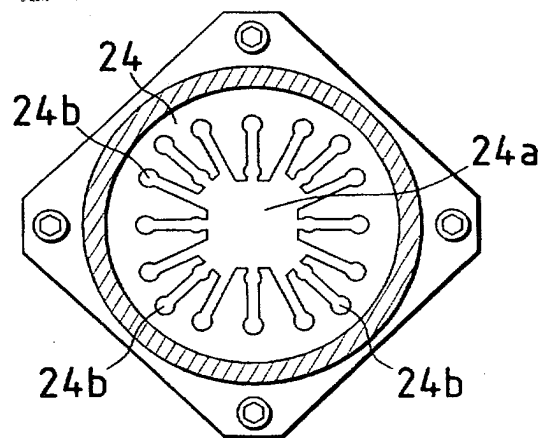
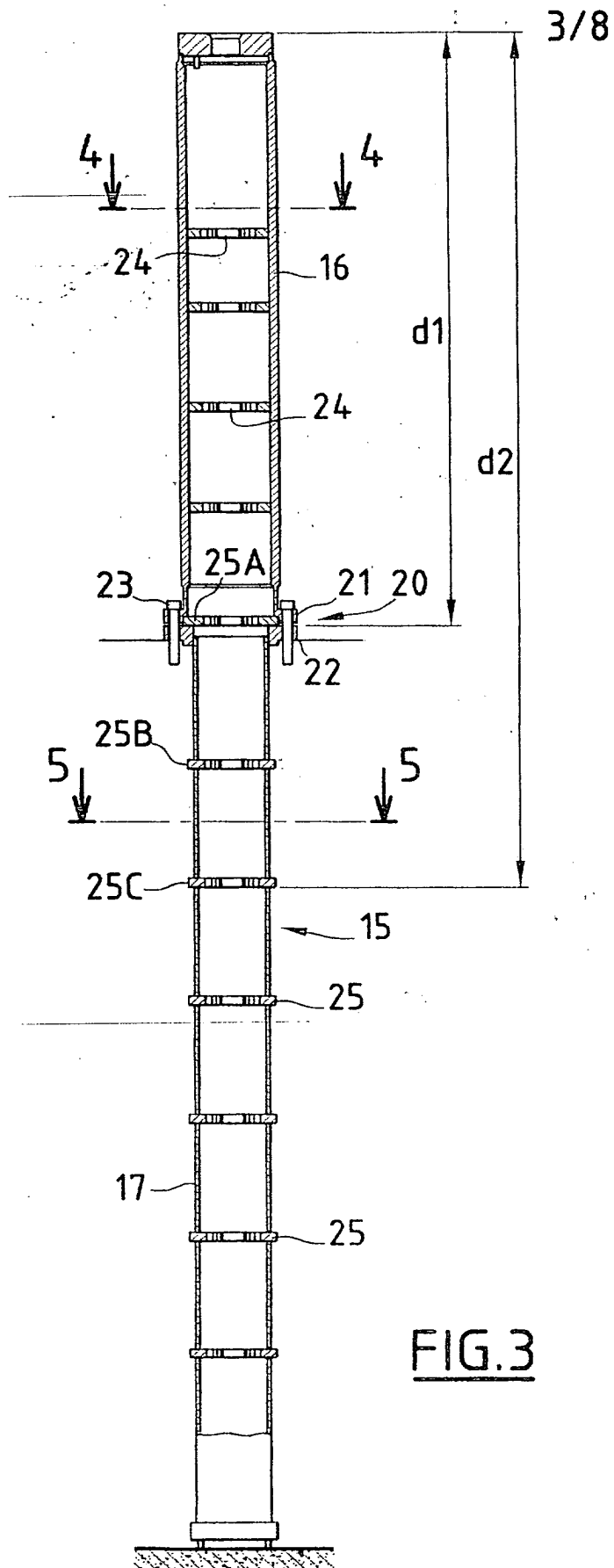


FIG.2



4/8

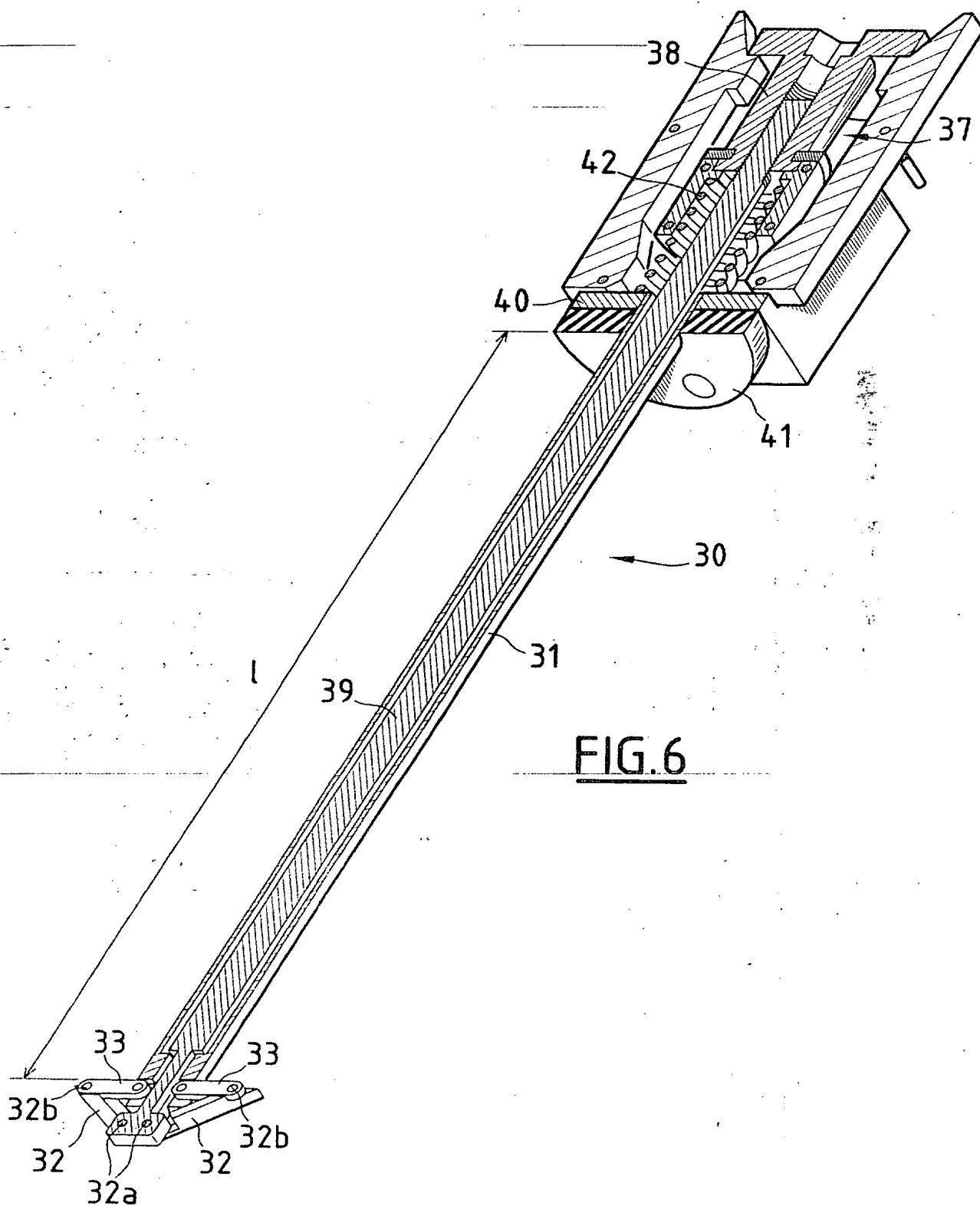
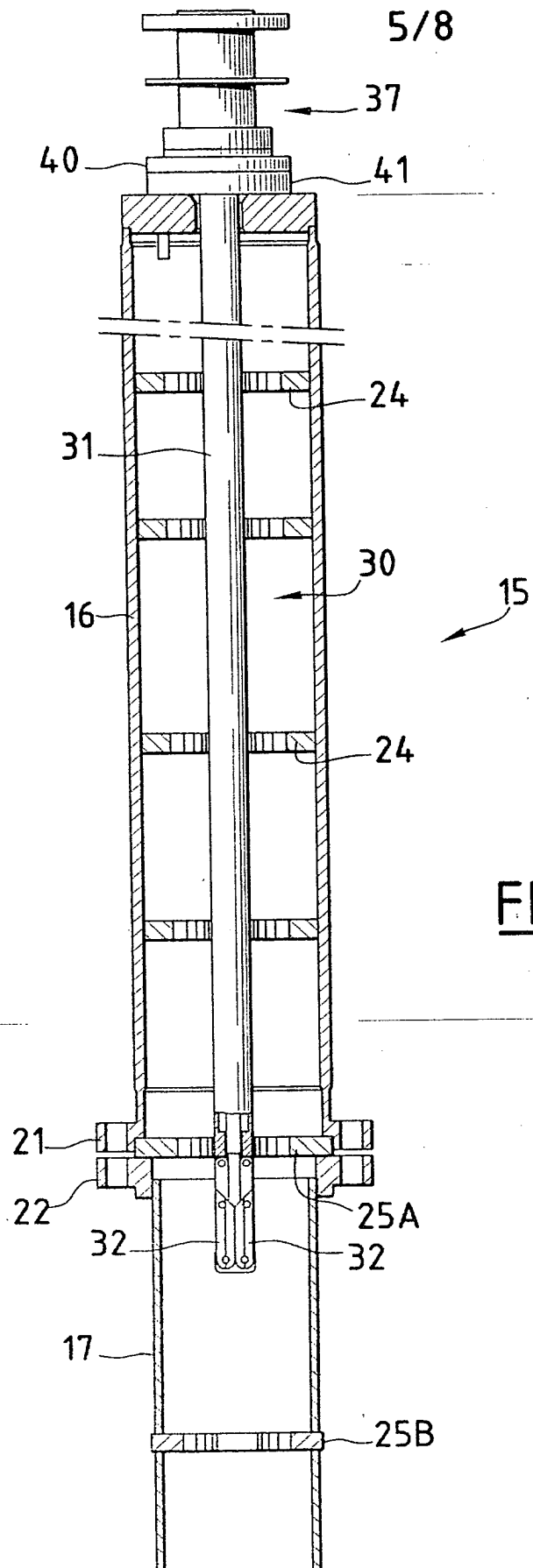
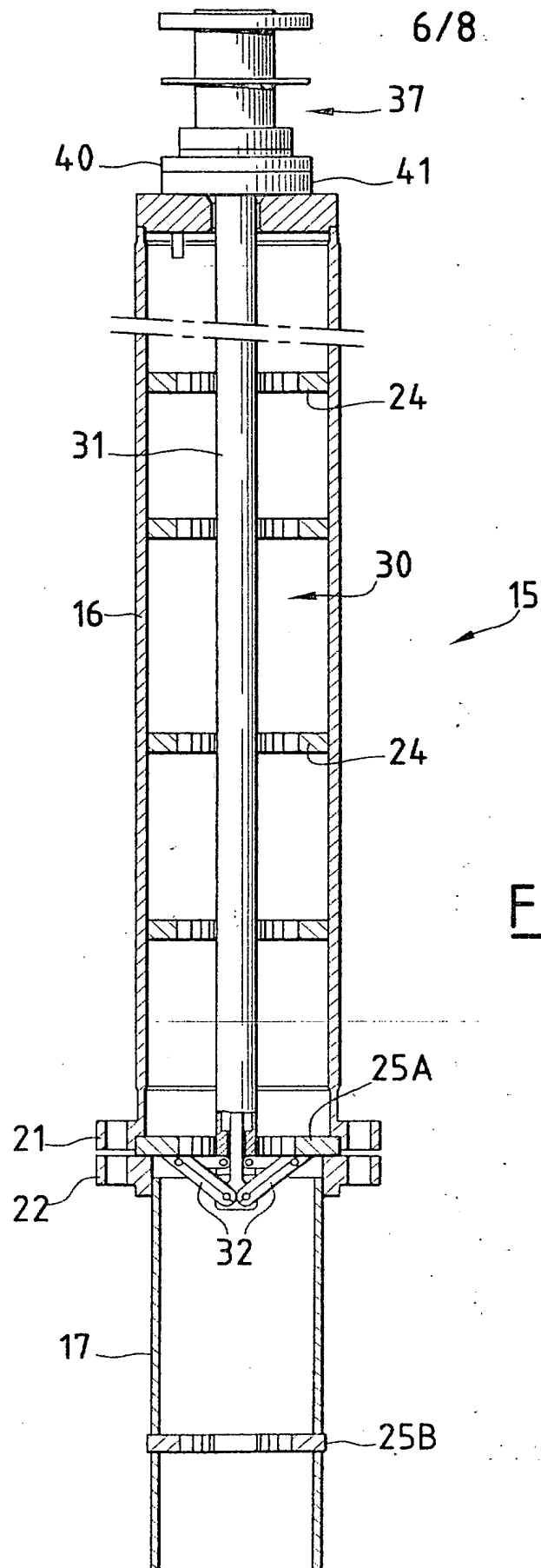


FIG. 6





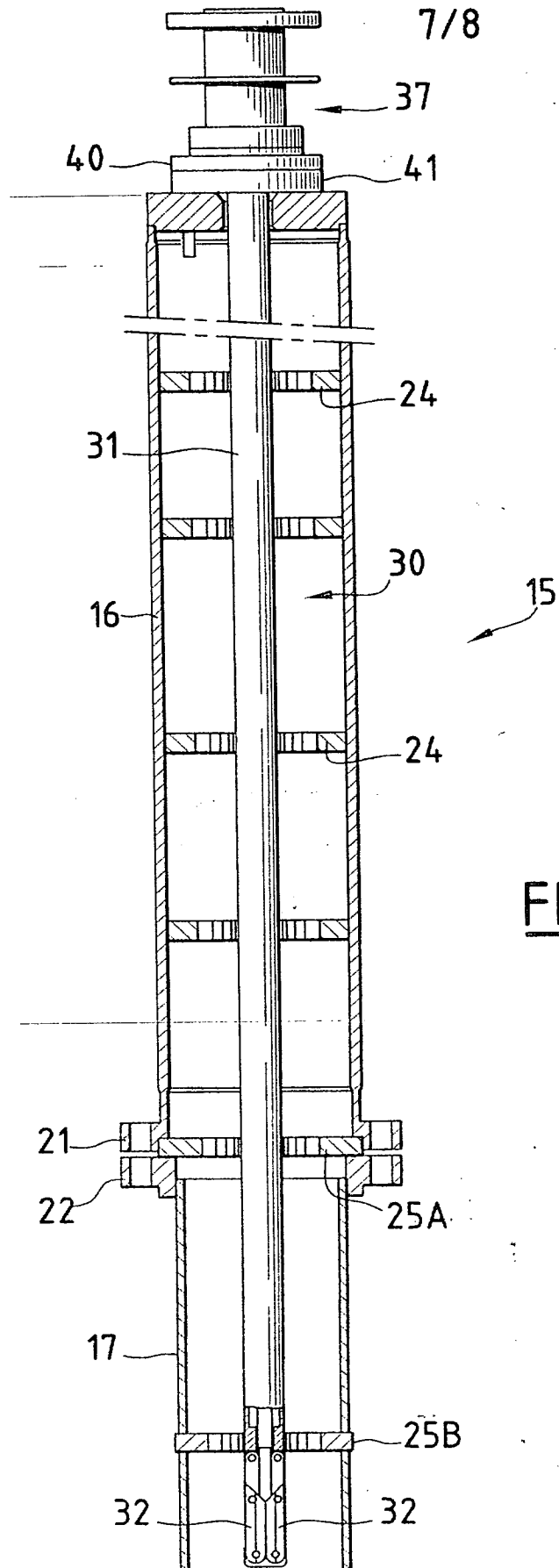


FIG. 8A

8/8

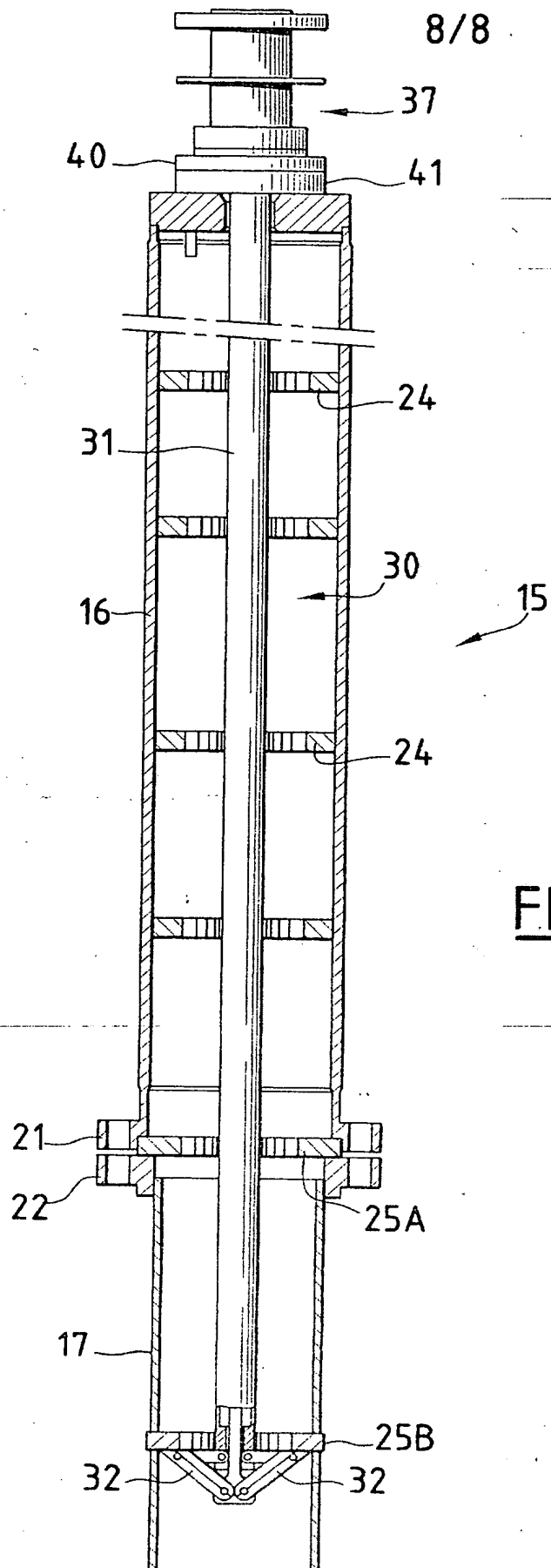


FIG. 8B



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1 / 1

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

INV

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 11 14 12 11 01

Vos références pour ce dossier (facultatif)	BFF 02/0503
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0215935
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)	

Procédé et dispositif de manutention d'un tube-guide des équipements internes supérieurs d'un réacteur nucléaire.

LE(S) DEMANDEUR(S) :

FRAMATOME ANP

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1	Nom	JOLY
	Prénoms	Sébastien
Adresse	Rue	33 rue des Chavannes
	Code postal et ville	71320 SAINT-MARCEL FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	GRYPZINSKI
	Prénoms	Daniel
Adresse	Rue	129 rue Chaponnay
	Code postal et ville	69093 LYON FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	MOREL
	Prénoms	Gilles
Adresse	Rue	19 rue Blaisy
	Code postal et ville	71640 SAINT MARD EN VAUX FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)
DU (DES) DEMANDEUR(S)
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)

Paris, le 16 décembre 2002

C. JACOBSON
n° 92.1119